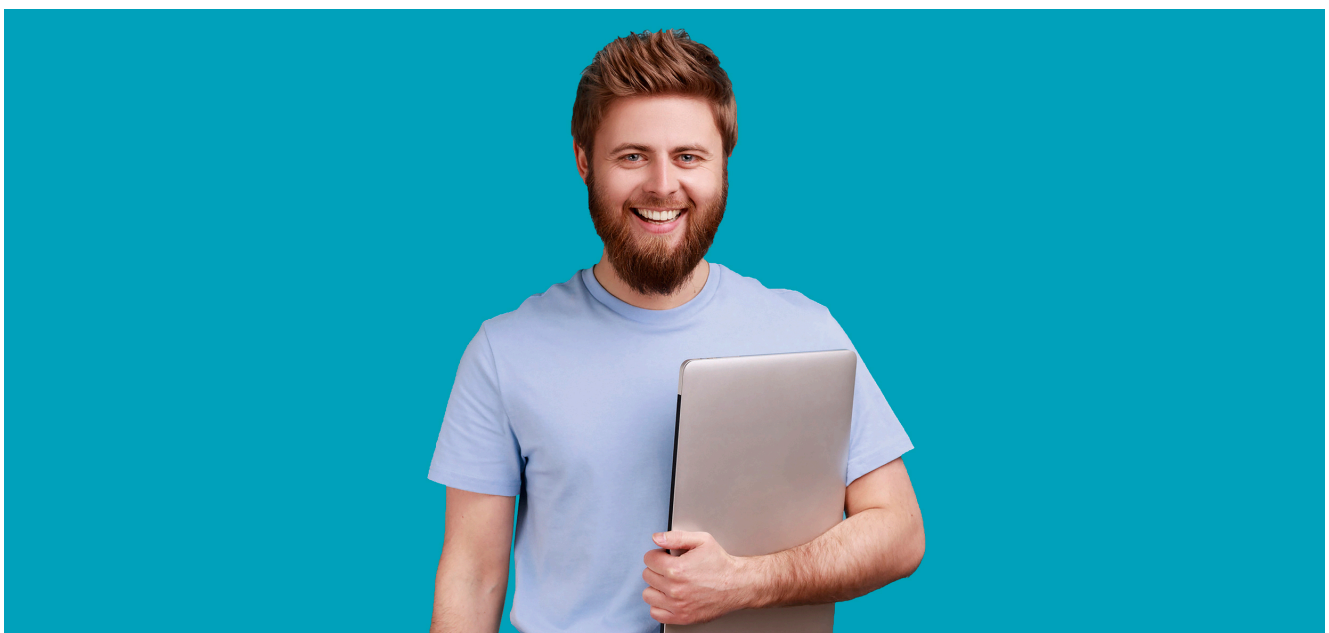


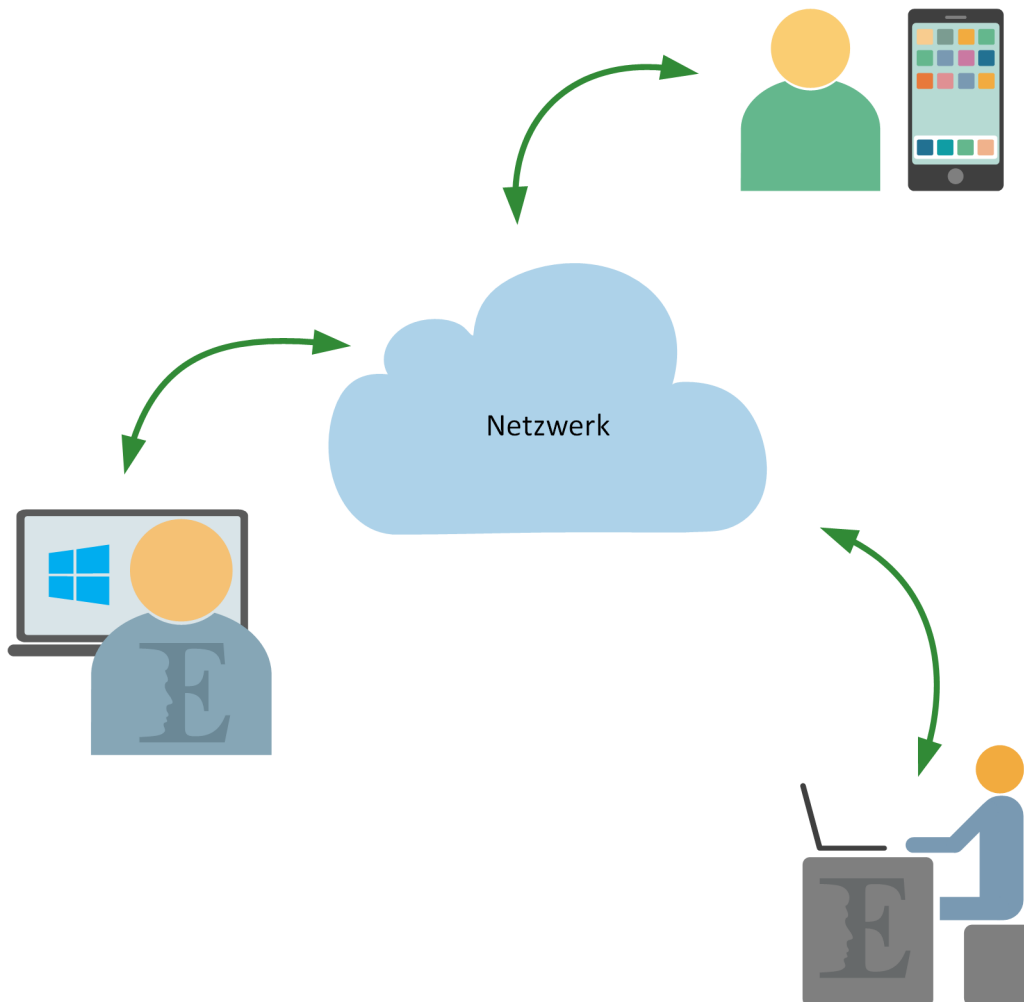
Kapitel 1

Netzwerke – Eine Einführung (Auszug)

1.1 Bedeutung des Netzwerkes für die Unternehmen	1-2
1.2 Grundbegriffe der Netzwerktechnik.....	1-12



1.1 Bedeutung des Netzwerkes für die Unternehmen



- Datenaustausch zwischen Geräten und Personen
- Produktiv und effizient arbeiten durch schnelle Kommunikation
- Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Sicherheit

Bedeutung des Netzwerkes für die Unternehmen

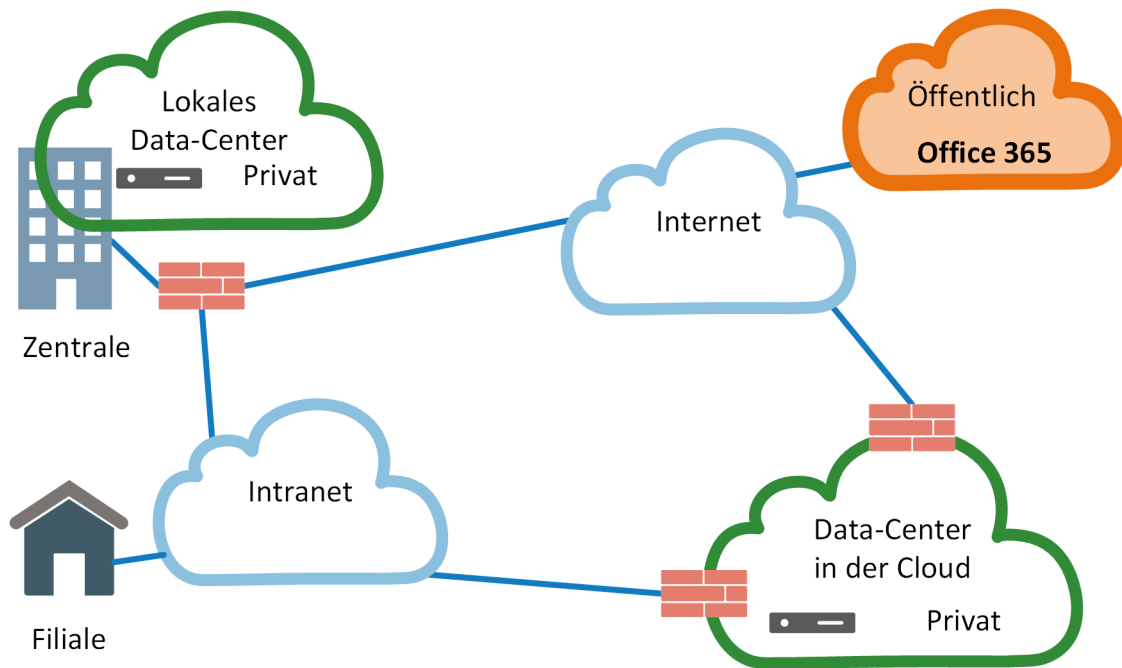
Zentrale Frage Wie kommen die Informationen von einem Schreibtisch-PC auf ein Notebook? Und wie von dort auf das Smartphone? Selbst Kleinunternehmen besitzen heute mehrere Geräte, die ihre Daten untereinander austauschen müssen.

Produktiv und effizient Je mehr Mitarbeiter im Unternehmen sind, desto wichtiger werden effiziente Prozesse. Die zentrale Voraussetzung für eine produktive Zusammenarbeit ist eine schnelle Kommunikation.

Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Sicherheit Um das geistige Eigentum zu schützen, ist eine umfassende Sicherheitslösung für das Netzwerk von Nöten. Integrierte Firewalls, erweiterte Verschlüsselung sowie Authentifizierungsoptionen sichern das Firmennetzwerk optimal ab und gewährleisten, dass Informationen nicht über Sicherheitslücken, beispielsweise im WLAN, in die falschen Hände geraten. Das klingt kompliziert – ist es aber nicht, denn diese Funktionen sind in professionellen Netzwerkprodukten für Unternehmen bereits integriert. Auch sollte das Netzwerk eine hohe Verfügbarkeit sowie für eine Integrität der Daten sorgen

Und in Zukunft? Es ist schwer abzuschätzen, in welche Richtung sich ein Unternehmen entwickeln wird. Daher sollte das eingeführte Netzwerk in jedem Fall flexibel erweiterbar und schnell skalierbar sein. Damit sind Unternehmen langfristig für alle Eventualitäten gerüstet. Genau für all diese Anforderungen sind die modernen Cloud Lösungen entwickelt worden.

1.1.1 Woher kommen die Daten und Applikationen?



- **Klassisch: Alles lokal auf dem Unternehmenscampus**
- **Heute: Immer mehr Applikationen und Daten in der Cloud**
- **Durch Virtualisierung bessere Auslastung der Hardware**
- **Niedriger Energieverbrauch**

Woher kommen die Daten und Applikationen?

Klassisch In klassischen Netzwerken sind Daten und Applikationen in einem privaten Rechenzentrum in der Zentrale des Unternehmens angesiedelt. Viele Unternehmen hatten ihre eigenen, selbst entworfenen Applikationen. Dies hätte zum ersten Male bei der Jahrtausendwende zu Problemen führen können. Sind alle meine Applikationen „Jahr 2000 - fähig“? Das war Mitte der 90er Jahre die größte Sorge in den meisten Unternehmen.

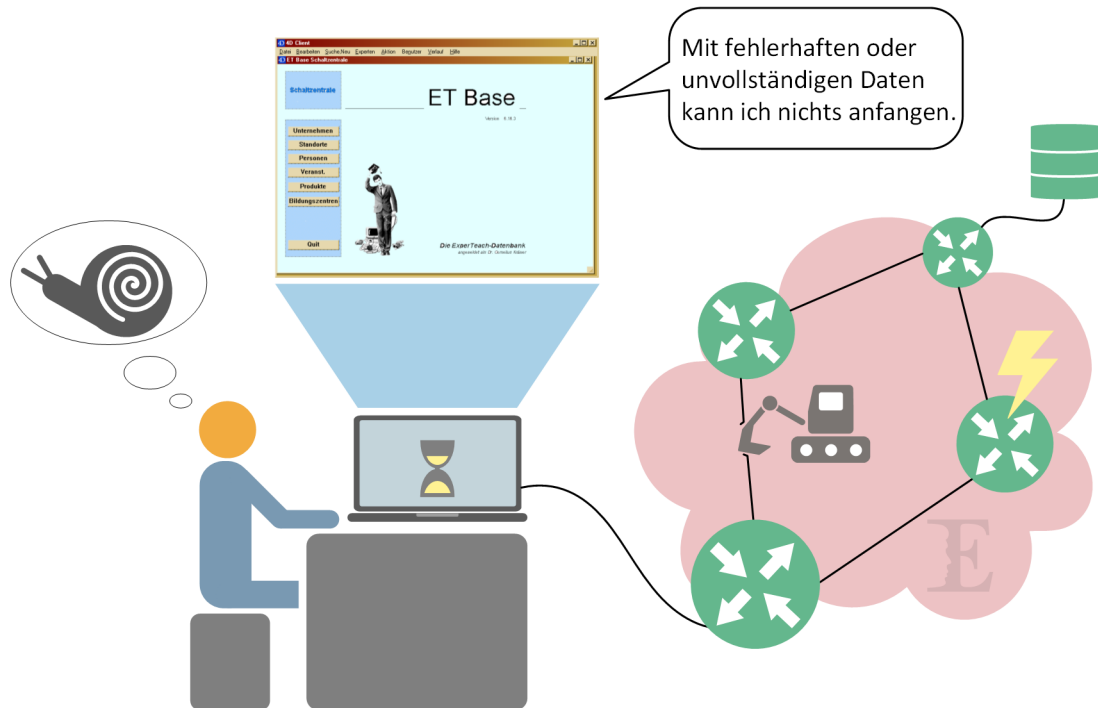
Standard Software Man begann in den Unternehmen Standardsoftware, wie beispielsweise SAP, einzuführen.

Vernetzung Durch die immer höhere Vernetzung der Unternehmen und Privathaushalten, wurden immer mehr Applikationen von den Herstellern in der Cloud angeboten. Heute kann man es sich gar nicht mehr vorstellen, das man sein Office-Paket mittels Disketten auf seinen Rechner bringt. Heute hat man diese Anwendung und die Daten in der öffentlichen Cloud und kann von allen seinen Geräten synchron darauf zugreifen.

Unternehmenssicht Aus Unternehmenssicht hat die Auslagerung des lokalen Data-Centers in die Cloud Kostenvorteile. Um Klimatisierung, Zutrittsschutz, redundante Stromversorgung sowie eine sehr gute Anbindung an den Provider braucht sich das Unternehmen nicht mehr zu kümmern.

Virtualisierung Durch die immer weitergehende Virtualisierung in den Cloud-Rechenzentren, wodurch die Hardware besser ausgelastet wird, sinken die Kosten für Hardware und Energie.

1.1.2 Applikationen und Anforderungen



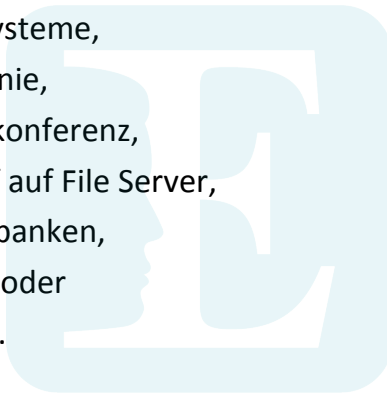
- Warum Geräte, Standorte und die Cloud vernetzen?
- Das eigentliche Ziel: Anwendungen und Mitarbeiter sollen kommunizieren können.
- Verschiedene Anwendungen stellen auch verschiedene Anforderungen an das Netz.
- Zufriedenheit des Nutzers entscheidet.

Applikationen und Anforderungen

Standorte? Geräte? Warum macht man sich die Mühe, Standorte untereinander und Geräte innerhalb von Standorten miteinander zu vernetzen? Die Frage scheint überflüssig zu sein: Damit natürlich die Geräte miteinander kommunizieren können. Dennoch ist folgende Frage legitim: Was hat man eigentlich davon, wenn Geräte miteinander kommunizieren? In den meisten Fällen geht es gar nicht so sehr um das Gerät an sich, sondern um eine Anwendung, die darauf läuft.

Anwendungen! Anwendungen können beispielsweise sein:

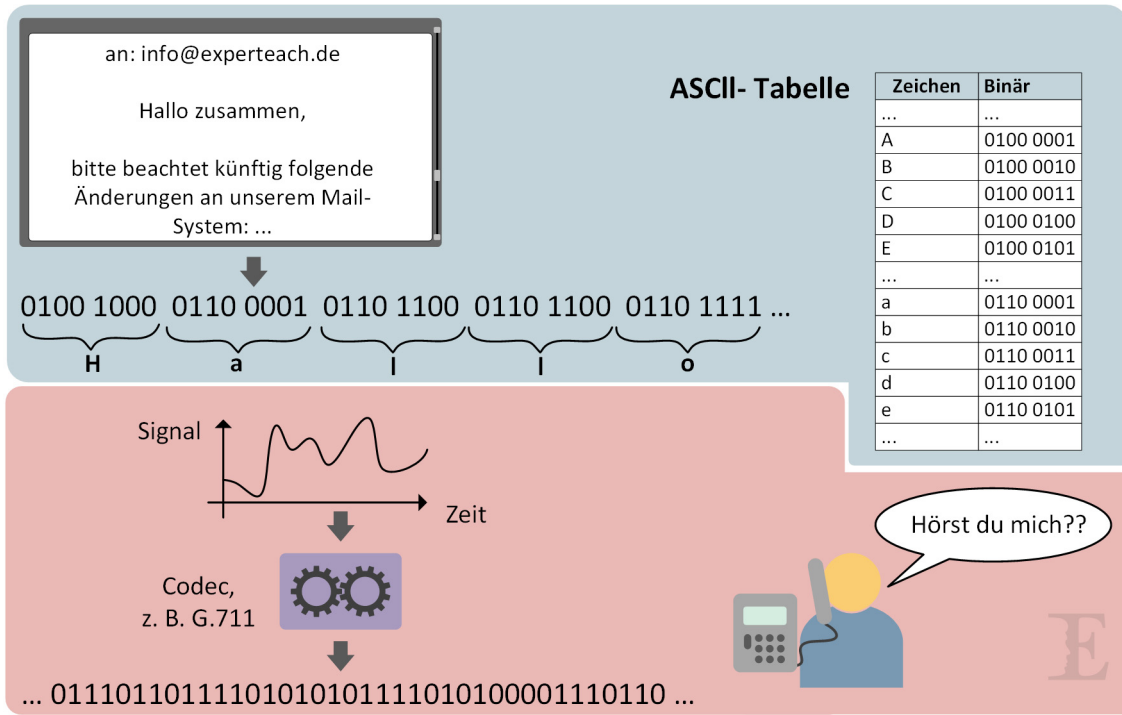
- Browser,
- Office Software,
- ERP-Systeme,
- Telefonie,
- Videokonferenz,
- Zugriff auf File Server,
- Datenbanken,
- Spiele oder
- E-Mail.



Anforderungen Verschiedene Anwendungen stellen auch verschiedene Anforderungen an die Vernetzung. Zum Teil lassen sich die Anforderungen direkt aus dem Charakter einer Anwendung ableiten, zum Teil auch aus den Wünschen des menschlichen Benutzers dahinter.

Die Anwendung und der Nutzer Im Charakter einer Datenbankanfrage ist verankert, dass Fehler in der Übertragung nicht toleriert werden können. Daten, die von der Datenbank angezeigt werden, dürfen auf dem Weg durch das Netz nicht verfälscht worden sein. Für das Funktionieren der Anwendung ist dabei innerhalb gewisser Grenzen weniger wichtig, wie schnell die Antwort geliefert wird. Für einen ungeduldigen Nutzer kann das aber ein wesentliches Kriterium sein.

Die Prämisse moderner Netzwerke: Alles digital

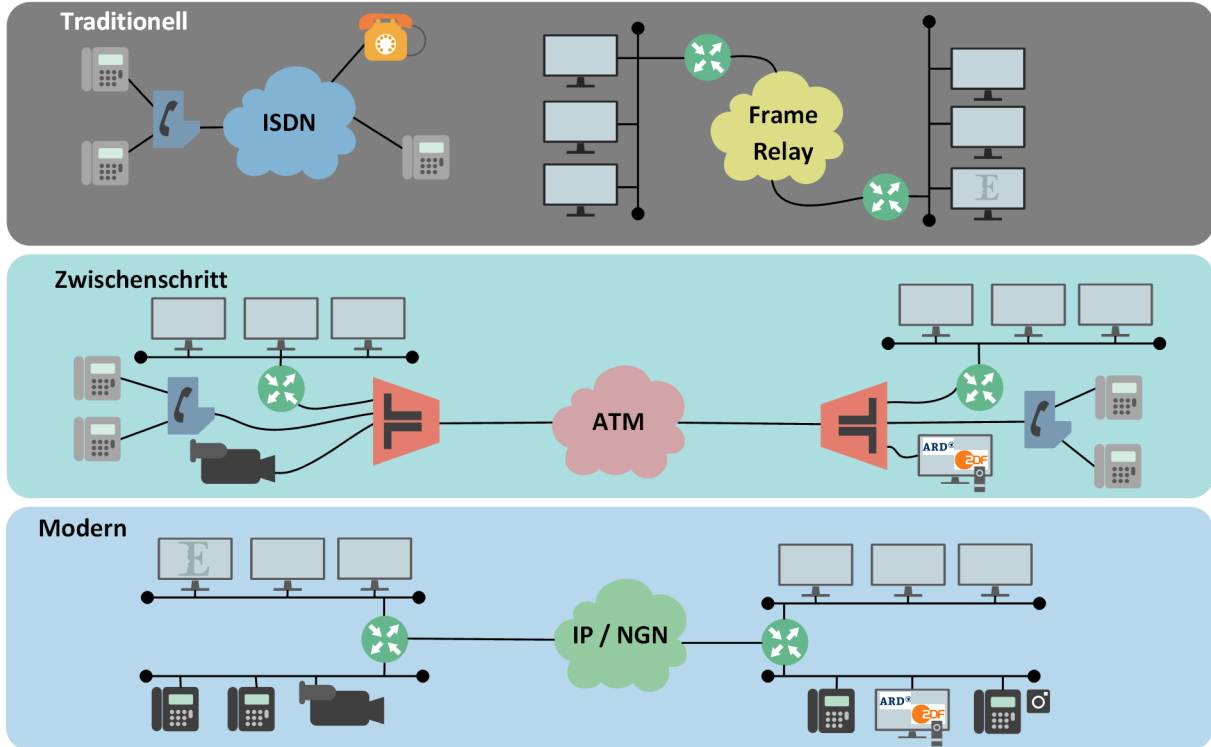


- **Moderne Netzwerke transportieren Sprache und Daten nur in digitaler Form.**
- **Anwendungen mit analogen Ausgangsdaten müssen diese digitalisieren.**
- **Das Netz transportiert nur Bits (Einsen und Nullen).**

Die Prämisse moderner Netzwerke: Alles digital

- Analog: Jeder Wert erlaubt** Manche Anwendungen liefern ihre Rohdaten in digitaler Form, andere in analoger. Analog nennt man Daten, die innerhalb eines bestimmten Wertebereichs jeden Zwischenwert annehmen können. Ein Beispiel ist Musik – jede Tonhöhe und Lautstärke ist innerhalb gewisser Grenzen möglich.
- Digital: nur diskrete Werte** Digitale Daten haben einen diskreten Wertevorrat. Ein Beispiel für eine Anwendung mit digitalen Rohdaten ist eine E-Mail. Es existiert ein genau definierter Zeichensatz, der für das Schreiben von Texten zur Verfügung steht. Zwischenwerte sind nicht möglich.
- Warum nur digital?** Heutzutage hat man sich in der Netzwerktechnik endgültig festgelegt. Nur digitale Daten werden transportiert, und vor dem Transport werden sie in ein Binärsignal verwandelt. Ein Binärsignal ist eine Folge von Bits – also von Einsen und Nullen. Der Grund für diese Beschränkung auf binäre Signale ist einfach: man kann sie besonders einfach übertragen. Sie lassen sich leicht verstärken, und Störungen lassen sich leicht herausfiltern. Der Vergleich im Klang zwischen einer staubigen Schallplatte und einer staubigen CD illustriert das anschaulich. Dreht man die Lautstärke hoch, wird das Rauschen bei der Schallplatte mit verstärkt, die CD rauscht nicht.
- Digitalisieren** Analoge Anwendungen, die ein digitales Netzwerk nutzen möchten, müssen ihre Rohdaten zunächst digitalisieren. Das kann entweder im Endgerät geschehen (Beispiel: VoIP-Telefon) oder durch ein zwischengeschaltetes Gerät (Beispiel: Fritz!Box oder Speed-Port mit analogen Telefonanschlüssen).

Das passende Netzwerk?



- **Frühere Strategie: Verschiedene Netze, auf verschiedene Anwendungen optimiert**
- **Zwischenlösung: ATM als eierlegende Wollmilchsau**
- **Heute: Alles über IP mit Next Generation Networks (NGNs)**

Das passende Netzwerk?

Maßgeschneiderte Netze Wie geht man aus Sicht der Netzwerke am besten mit den unterschiedlichen Anforderungen der Anwendungen um? Der traditionelle Ansatz war, für wichtige Anwendungen das Netzwerk quasi maßzuschneidern. Ein Beispiel hierfür war das ISDN. Den Anforderungen der Telefonie wurde es aus technischer Sicht optimal gerecht. Ein zweites Beispiel ist Frame Relay, das für den Transport von IP oder anderen paketorientierten Protokollen konzipiert wurde.

Problem: Diese traditionelle Strategie führte zwar zu technisch sehr befriedigenden Lösungen, brachte aber einen gravierenden wirtschaftlichen Nachteil mit sich. Der Betrieb eines jeden Netzwerks kostet Geld, da beispielsweise ständig Personal zur Überwachung benötigt wird.

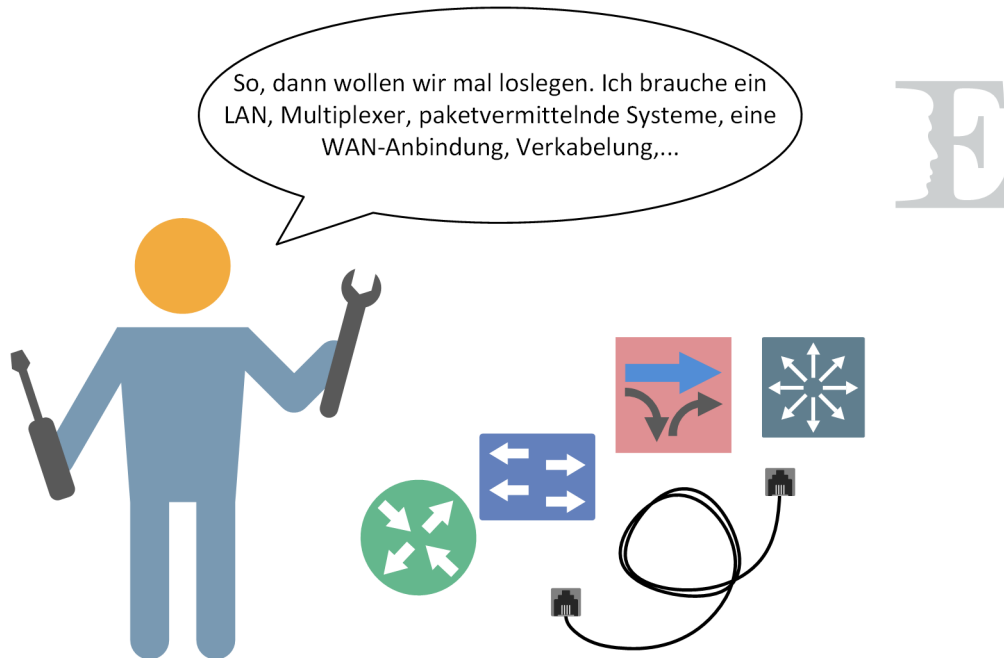
Wirtschaftlichkeit

Zwischenschritt: Der moderne Ansatz ist daher, nur ein einziges Netzwerk aufzubauen, das alle Anwendungen gleichermaßen bedienen soll. In einem ersten Schritt wurde hierzu die ATM-Technik (Asynchronous Transfer Mode) entwickelt. Sie hatte ihre Blütezeit Ende der neunziger Jahre. Technisch gesehen war ATM ein Erfolg: man kann allen bekannten Anwendungen sehr gute Betriebsbedingungen an einem ATM-Netz bieten. Das wird jedoch mit hohem Aufwand erkauft, der sich in sehr hohen Kosten für ATM-fähige Geräte widerspiegelt. Daher ist ATM aus der Mode gekommen.

ATM

IP und NGN Heute setzt man voll und ganz auf IP-Netze. Traditionell haben IP-Netze Schwächen im Umgang mit Echtzeitanwendungen, aber man bemüht sich nach Kräften, diese Schwächen zu mildern. Ansonsten stellt man sich auf den Standpunkt: Wenn eine Anwendung sich nicht für den Betrieb an einem IP-Netz eignet, ist es eben die falsche Anwendung, und sie muss geändert werden. Der vorerst letzte Schritt dieser Entwicklung sind die Next Generation Networks (NGNs), die konsequent auf IP setzen.

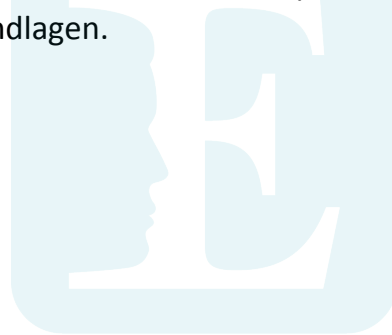
1.2 Grundbegriffe der Netzwerktechnik



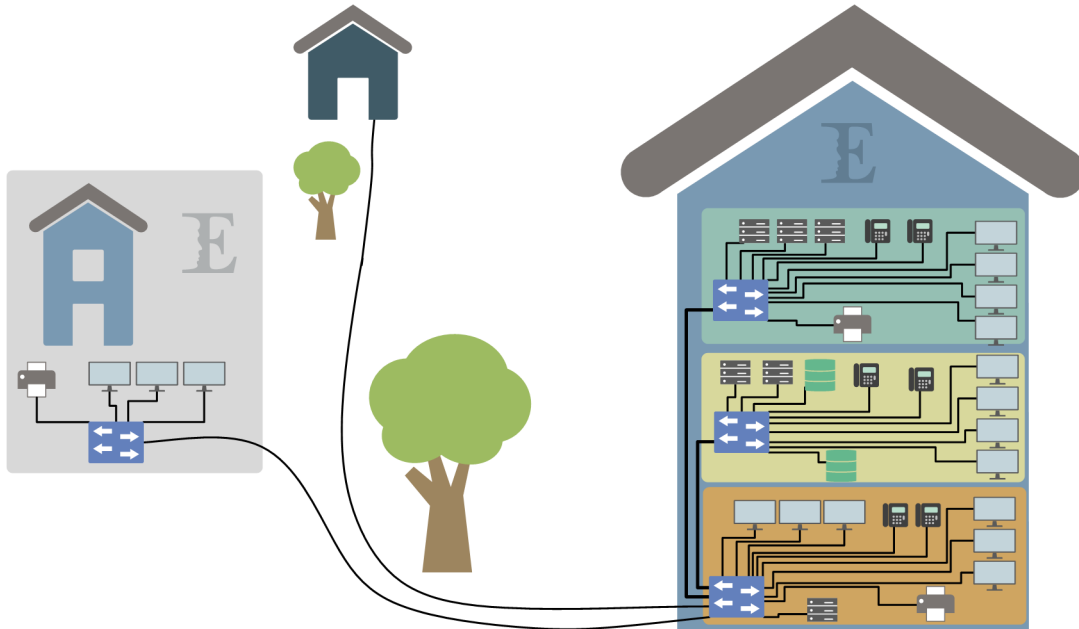
- Es gibt eine verwirrende Vielzahl von Netzwerktechnologien.
- Sie folgen nur wenigen Grundprinzipien.
- Es gibt eine überschaubare Anzahl an Grundbegriffen.

Grundbegriffe der Netzwerktechnik

- Verwirrend?** Der erste Kontakt mit Netzwerken kann verwirrend sein. Eine scheinbar unüberschaubare Vielfalt an Technologien kommt zum Einsatz, und die Flut von Fachbegriffen und Abkürzungen macht das Verständnis nicht einfacher.
- Eher einfach!** Zum Glück sind die Grundprinzipien der Netzwerktechnik ziemlich einfach. Es gibt eine vergleichsweise geringe Anzahl an Begriffen und Methoden, die von den jeweiligen Technologien unter phantasiereichen Namen weiterverwendet werden.
- Grundprinzipien** Kennt man diese Grundprinzipien, kann man sich Sinn, Zweck und Funktionsweise einer konkreten Netzwerktechnologie zumeist schnell klarmachen. Dieses Kapitel vermittelt die dazu notwendigen Grundlagen.



1.2.1 Lokale Netze – LANs



- Einsatz innerhalb eines Gebäudes oder auf einem Campus
- Drahtgebunden oder drahtlos
- Dominante Technologie: Ethernet
- Charakteristisch: Hohe Bitrate, geringe laufende Kosten
- Vernetzung von PCs, Servern, Peripheriegeräten und ggf. Telefonen

Lokale Netze – LANs

- Local Area Networks** Unter Local Area Network (LAN) versteht man Netzwerke, die in ihrer geographischen Ausdehnung begrenzt sind. Typischerweise umspannen LANs ein Gebäude oder maximal mehrere Gebäude auf einem Campus.
- Jeder mit jedem** Der Zweck von LANs ist die Vernetzung von PCs, Servern, Peripheriegeräten und ggf. von Telefonen miteinander. Theoretisch kann jedes Gerät in einem LAN mit jedem anderen kommunizieren. Praktisch ist dies aus Sicherheitsgründen oft nicht erwünscht, und die Erreichbarkeit wird durch administrative Maßnahmen eingeschränkt.
- Wireless LAN** LANs können drahtgebunden oder drahtlos aufgebaut werden. Im letzteren Fall spricht man auch von einem Wireless LAN (WLAN).
- Ethernet** Im Bereich der drahtgebundenen LANs dominiert heute die Ethernet-Technologie. Sie hat durch ihre rasante Weiterentwicklung und ihre geringen Kosten frühere Konkurrenten wie z. B. den Token Ring vollständig verdrängt.
- Heute nicht nur im LAN** Ursprünglich war Ethernet ausschließlich für LANs geeignet. Ein wesentlicher Grund war die geringe Reichweite. Heute bestehen aus der Sicht von Ethernet keine grundsätzlichen Einschränkungen mehr, und die Technik dringt aufgrund ihrer Wirtschaftlichkeit auch in andere Bereiche (z. B. Industrieautomation) vor.
- Charakteristisch** Charakteristisch für LANs ist, dass sie zumeist hohe Bitraten bei geringen laufenden Kosten bieten. Typischerweise investiert der Nutzer eines LANs einmal in die erforderliche Infrastruktur (Gebäudeverkabelung und sogenannte LAN Switches) und hat laufende Kosten nur durch gegebenenfalls erforderliche Wartungsarbeiten.